

Modelos de estádios de crescimento

Luís Amaral* e Maribel Santos**

Resumo

A adopção e utilização de TI/SI (Tecnologias de Informação/Sistemas de Informação) pelas organizações é um processo evolucionário porque envolve aprendizagem organizacional, devendo por isso seguir um padrão ou conjunto de estádios bem determinados. Esse conjunto de estádios e as características a ele associadas, devem ser utilizadas como modelo para orientar a organização numa correcta utilização das TI/SI e para a orientar na correcta progressão através dos diversos estádios [Amaral 1994].

Os modelos de estádios de crescimento constituem técnicas de diagnóstico utilizadas na determinação da situação das TI/SI de uma organização, representando referenciais valiosos no estabelecimento de recomendações sobre a evolução da sua adopção e utilização.

Este artigo descreve modelos de estádios de crescimento que se consideram de particular importância no diagnóstico da situação das TI/SI nas organizações. A estrutura do artigo espelha o carácter descritivo adoptado na sistematização dos conceitos associados a cada um dos modelos. O artigo culmina com uma síntese que enquadra a aplicabilidade e semelhanças existentes entre os modelos apresentados.

1. Introdução

Os **modelos de estádios de crescimento** baseiam-se na premissa de que o processo de adaptação e utilização dos SI/TI pelas organizações constituem um processo evolucionário de aprendizagem organizacional, que passa por um número de estádios bem definidos. Se estes estádios e as características que lhe estão associadas podem ser identificados, o modelo pode ser utilizado para desenvolver a utilização efectiva dos SI/TI pelas organizações e fornecer linhas de acção para a progressão pelos vários estádios [Singh 1993].

O conhecimento dos factores que influenciam a evolução da função SI¹ numa organização e do padrão que caracteriza tal crescimento, permitirá às organizações conhecerem o seu estágio de desenvolvimento no que diz respeito às técnicas de gestão da função SI, permitindo-lhes identificar um conjunto de indicadores daquilo que será necessário fazer no sentido de progredir para estádios mais avançados.

Este artigo descreve os conceitos associados a modelos de estádios de crescimento, entre os quais se destaca o modelo de estádios de crescimento de Nolan [Gibson e Nolan 1974; Nolan 1973; Nolan 1979], nas suas versões de 1973, 1974 e 1979. Este modelo é porventura um dos mais conhecidos e utilizados de entre os modelos existentes [Zuurmond 1991], sendo reconhecido como uma das teorias de evolução da Gestão de Sistemas de Informação (GSI) nas organizações [Grégoire e Lustman 1993].

Analisa-se, também, modelos derivados do modelo de Nolan, nomeadamente o modelo de McFarlan et al. [McFarlan, et al. 1983], o modelo de Earl [Galliers e Sutherland 1991], o modelo de Bhabuta [Galliers e Sutherland 1991], o modelo de Hirschheim, et al. [Galliers e Sutherland 1991] e o modelo revisto de estádios de crescimento de Galliers e Sutherland [Galliers e Sutherland 1991].

Dos modelos citados verifica-se que o modelo de McFarlan et al. prossegue na mesma linha de investigação iniciada por Nolan [Saarinen 1989], estudando a evolução da função SI nas organizações. Os restantes modelos baseiam-se em aproximações contingenciais, sugerindo que os diferentes estádios na utilização e desenvolvimento dos SI requerem diferentes aproximações estratégicas [Burn 1993]. Bhabuta propõe um modelo de estádios para o planeamento estratégico de SI, enquanto que Hirschheim, et al.

* Universidade do Minho, Departamento de Informática, 4800 Guimarães, e-mail: amaral@ci.uminho.pt

** Universidade do Minho, Departamento de Informática, 4800 Guimarães, e-mail: maribel@di.uminho.pt

¹ A função SI tem como preocupação gerir o recurso informação e o modo como esta informação é recolhida, armazenada, processada e distribuída na organização, pelo que é responsável pela gestão do recurso informação e do sistema de informação da organização [Carvalho e Amaral 1993].

desenvolveram um modelo mais abrangente associado à gestão da função SI [Galliers e Sutherland 1991]. Dos modelos contingenciais mais recentes, caracterizados por serem extensões ao modelo de Nolan, destaca-se o modelo de Earl e o modelo de Galliers e Sutherland. Ambos os modelos apresentam uma visão contextual mais detalhada, desenvolvendo enquadramentos nos quais podem ser aplicados [Burn 1993].

Chama-se a atenção para o facto das descrições efectuadas aos modelos ocorrer nas suas versões originais. Consequentemente, utilizam-se os termos e os conceitos originalmente empregues pelos autores.

2. Modelo dos estádios de crescimento de Nolan (versão de 1973)

Nolan pretendendo criar as bases para um modelo descritivo que permita às organizações situarem-se elas próprias no contexto dos padrões de comportamento relativos às técnicas de gestão da informática, permitindo-lhes conhecer de onde vêm e para onde se dirigem neste domínio, toma como indicador o **orçamento de Processamento de Dados (PD)**. Segundo o autor, o mesmo apresenta uma correspondência com a evolução da informática, representando a aprendizagem na utilização das TI dentro da organização. Quando analisado no tempo, desde a introdução da informática na organização até o seu pleno aproveitamento, apresenta uma curva em forma de “S” (Figura 1) [Nolan 1973].

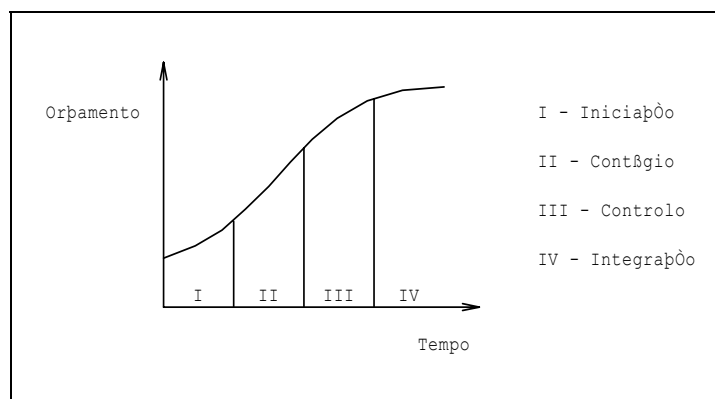


Figura 1 Estádios de Crescimento (versão 1973)

Os pontos de inflexão da curva, através dos quais são delimitados os estádios, correspondem a acontecimentos no processamento de dados que assinalam alterações no modo de utilizar e gerir as TI, nomeadamente no que diz respeito às actividades de planeamento, organização e controlo, que possuem características diferentes consoante o estágio (Iniciação, Contágio, Controlo e Integração) em que a organização se encontra.

O estágio I (Iniciação) surge com o início da utilização do computador na organização. Geralmente a sua entrada dá-se com o objectivo de suportar tarefas que, pela sua dimensão, deixaram de poder ser executadas utilizando procedimentos manuais. Tarefas com carácter administrativo são as primeiras a ser informatizadas. O sistema informático da organização surge de uma forma descentralizada, estando as aplicações limitadas à área funcional que as requisitou. É neste estágio que os gestores acima da camada operacional têm contacto com a informática e se apercebem dos seus benefícios mas também ficam sensíveis aos seus problemas: o impacto na organização, a alteração dos métodos de trabalho, etc. Esta tomada de consciência, por parte da gestão, marca a passagem do estágio I para o estágio II.

No estágio II (Contágio) assiste-se à proliferação de aplicações por toda a organização. O objectivo é utilizar ao máximo a capacidade do actual sistema de computação e difundir a informática a toda a organização. A partir do momento em que os projectos são iniciados, a postura da gestão é de sustento, ainda que, para tal seja necessário absorver grandes orçamentos. O orçamento, para as necessidades de computação, cresce rápida e exponencialmente, tornando-se num ponto crítico para a gestão. As tarefas de planeamento e controlo não têm um carácter formal, o que provoca uma situação de crise, de evolução desordenada da informática na organização.

O estágio III (Controlo) surge como resultado da crise. A gestão mobiliza um conjunto de tarefas com o objectivo de controlar os custos com os recursos de computação. São iniciadas tarefas de planeamento e controlo dos recursos. É criado um comité de direcção com o intuito de dirigir a avaliação dos projectos e estabelecer prioridades para o desenvolvimento de futuros sistemas. A tendência é para centralizar a actividade de computação. A maioria das áreas funcionais tira partido dos recursos disponíveis, gerando competição por pessoal especializado, normalmente um recurso escasso. Controlo do orçamento e custos, são de alguma forma, o processo de contenção da competição. No entanto, os problemas que prevalecem só podem ser resolvidos por um comité de direcção que estabeleça prioridades.

O estágio IV (Integração) é caracterizado pelo refinamento das tarefas de controlo, eliminando as mais redundantes, e pela maturidade atingida na gestão da função SI. As actividades de planeamento relacionam-se efectivamente com o processo de orçamentação e com a actividade formal de planeamento da organização. A característica mais dominante neste estágio é o repensar do papel do SI em relação à satisfação dos objectivos organizacionais. Existe uma preocupação global em acomodar a filosofia de centralização/descentralização com a estratégia da organização.

A transição para o IV estágio é mais ténue do que as transições entre os outros estádios. O orçamento de computação continua a crescer, são desenvolvidas mais aplicações e integradas novas tecnologias, mas o crescimento é lento e uniforme. Em resumo, a eficiência da utilização dos recursos computacionais aumenta com o aumento dos recursos financeiros alocados aos mesmos.

3. Modelo dos estádios de crescimento de Gibson e Nolan (versão de 1974)

Posteriormente, o modelo de 1973 foi retomado e revisto por Gibson e Nolan [Gibson e Nolan 1974] tornando-o mais formal na perspectiva de o introduzir como um instrumento de ajuda à gestão. Os estádios, embora mantendo o mesmo número, são revistos e formalizados de acordo com três tipos de crescimento: das aplicações, da especialização do pessoal e das técnicas de gestão. A designação dos três últimos estádios é alterada, passando os mesmos a expansão, formalização e maturidade respectivamente.

O estágio de iniciação surge com a introdução do computador na organização, ficando o seu controlo a cargo dos departamentos que o utilizam. Raramente é avaliado o impacto a longo prazo do computador na organização, nos seus membros ou na sua estratégia. O estágio de expansão é caracterizado por um crescimento não planeado, que ocasiona um incremento das despesas em equipamentos, suportes lógicos e recursos humanos. Neste estágio, a necessidade de especialistas aumenta, com o crescimento da capacidade computacional da organização. Normalmente, este estágio termina quando a gestão de topo reconhece o crescimento explosivo da informática e do seu orçamento e decide racionalizar e coordenar a função SI em toda a organização. No estágio de formalização inicia-se o planeamento e a definição de medidas de controlo de qualidade. No estágio de maturidade, a gestão é confrontada com o dilema de equilibrar por um lado, a necessidade de manter uma certa estabilidade e, por outro, jogar com novas oportunidades oferecidas pelo desenvolvimento das TI.

Para as organizações que já atingiram o quarto e último estágio, tal não representa o fim da evolução já que enquanto as TI evoluírem, o fim será sempre o princípio. "Mais curvas em S serão inevitáveis" acarretando novos problemas para a gestão resolver. A gestão terá de ser capaz de antever os problemas e de os resolver antes de chegarem. Disso depende o sucesso e fracasso de uma organização. A

Tabela 1 resume a versão de 1974 dos estádios de crescimento.

Tabela 1 Estádios de Crescimento (versão 1974)

<u>Crescimento</u>	Estádio I	Estádio II	Estádio III	Estádio IV
--------------------	-----------	------------	-------------	------------

Aplicações	<p>Aplicações para redução de custos (área da contabilidade)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pagamentos • Contas a pagar • Contas a receber • Facturação 	<p>Proliferação de aplicações a todas as áreas funcionais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fluxos de caixa • Orçamentos • Capital orçamentado • Previsão • Inventários de pessoal • Processamento de encomendas • Vendas • Controlo inventários 	<p>Espera de novas aplicações Ênfase no controlo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Controlo de compras • Calendarização 	<p>Aplicações de Bases de Dados</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelos de simulação • Modelos de planeamento financeiro • Sistemas <i>on-line</i> de pesquisa do pessoal • Sistemas <i>on-line</i> de pesquisa de clientes • Entrada de dados <i>on-line</i>
Especialização do pessoal	<p>Especialização na eficácia do computador</p> <ul style="list-style-type: none"> • Operador • Programador • Analista 	<p>Especialização no desenvolvimento de aplicações diversificadas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programadores de sistemas • Programadores de aplicações científicas • Programadores de aplicações comerciais • Analistas de sistemas 	<p>Especialização em controlo e segurança</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programadores de sistemas • Programador de manutenção • Analista de sistemas funcionais 	<p>Especialização em BD e teleprocessamento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prog. Sistemas de BD • P.s. teleprocessamento • P.s. sistemas operativos • Prog. Aplicações BD e teleprocessamento • Analista de sistemas de BD e teleprocessamento
Técnicas de Gestão	<p>Gestão Branda</p> <p><u>Organização</u> O PD está subordinado ao departamento que justifique as primeiras aplicações; geralmente é um departamento pequeno.</p> <p><u>Controlo</u> O controlo é escasso; prioridades determinadas pelo FIFO; sem <i>chargeout</i>.</p> <p><u>Planeamento</u> Orçamento livre.</p>	<p>Gestão orientada às vendas</p> <p><u>Organização</u> O gestor de PD é promovido na organização (sobe hierarquicamente); analistas de sistemas e programadores são alocados a diversas áreas funcionais.</p> <p><u>Controlo</u> O controlo é brando, com o objectivo de incentivar o desenvolvimento de aplicações; algumas normas; controlo de projectos informal.</p> <p><u>Planeamento</u> Orçamento livre.</p>	<p>Gestão orientada ao controlo</p> <p><u>Organização</u> O PD deixa de estar subordinado à área funcional onde surgiram as primeiras aplicações; é constituído um comité de direcção; o controlo é aplicado através da centralização; programação de sistemas e manutenção são as actividades dominantes.</p> <p><u>Controlo</u> Proliferação de controlo para contenção do orçamento; estabelecimento de prioridades formal; justificação do orçamento. Controlos de programação: documentação, normas. Gestão de projectos iniciada; introdução de sistemas de gestão de relatórios. Sistemas <i>chargeout</i>; auditorias aos sistemas. Controlo de qualidade para sistemas computadorizados, concepção, programação e operação de sistemas.</p> <p><u>Planeamento</u> Forte planeamento orçamental p/ equipamentos e novas aplicações.</p>	<p>Planeamento e Controlo orientados aos recursos</p> <p><u>Organização</u> O PD passa a constituir uma área funcional separada; o gestor de PD assume uma posição elevada na hierarquia; alguns analistas de sistemas e programadores são descentralizados para as áreas dos utilizadores; especialização em configuração e operação de computadores; a concepção e programação de sistemas assumem um papel consultivo.</p> <p><u>Controlo</u> Refinamento dos sistemas de controlo da gestão: eliminação de técnicas de controlo ineficientes e posterior desenvolvimento de outras; introdução de normas e políticas de BD; ênfase nos custos dos serviços para melhor aproveitamento dos mesmos.</p> <p><u>Planeamento</u> Planeamento de equipamentos, pessoal e novas aplicações para um período de 3 a 5 anos.</p>

Adaptado de [Gibson e Nolan 1974] pág. 77, 78 e 79

4. Modelo dos estádios de crescimento de Nolan (versão de 1979)

Este novo modelo (Figura 2), assim como a versão de 1973, baseia-se no orçamento para o Centro de Processamento de Dados. Os estádios, agora seis (Iniciação, Contágio, Controlo, Integração, Administração dos Dados e Maturidade), vão desde a introdução do computador na organização até à

maturidade na gestão da informação. No estágio III as preocupações deixam de ser com a gestão das tecnologias e passam para a gestão da informação. Esta transição envolve não só a reestruturação da organização do SI mas também a adopção de novas técnicas de gestão.

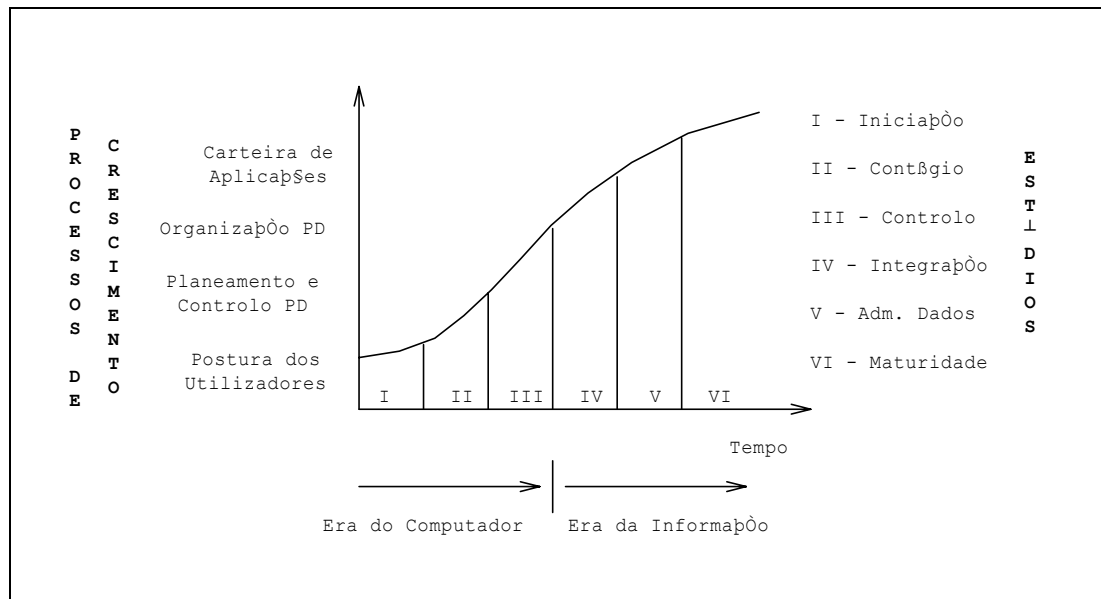


Figura 2 Teoria dos Estádios (versão 1979)

O modelo é revisto em função do crescimento em conhecimentos e tecnologias, controlo organizacional e a crescente orientação para a gestão do recurso informação [Nolan 1979].

Conhecimento

As crescentes inovações tecnológicas e o avolumar dos conhecimentos, tanto internos como externos à organização, influenciam a progressão numa organização pelos estádios e a aprendizagem organizacional.

Controlo

A aprendizagem organizacional é influenciada pelo equilíbrio conseguido entre ambientes de controlo e indolência organizacional. No ambiente de controlo, todos os sistemas financeiros e de gestão de desempenho são utilizados para assegurar que as actividades de PD são eficazes e eficientes. No ambiente indolencial, os sistemas sofisticados de controlo estão ausentes, incentivando o trabalho experimental. O equilíbrio entre controlo e indolência é importante no desenvolvimento apropriado de técnicas de gestão para cada estágio da aprendizagem organizacional. Por exemplo, uma situação de grande controlo e baixa indolência, durante os primeiros estádios, pode impedir a utilização das TI na organização; por outro lado, um baixo controlo e uma alta indolência, durante os últimos estádios pode levar a um crescimento explosivo do orçamento e à ineficácia dos sistemas.

Objecto de gestão

No primeiro estágio alguns sistemas operacionais são automatizados, normalmente áreas funcionais como contabilidade. No decorrer do segundo estágio a organização incentiva a inovação, exercendo um clima de baixo controlo e alta indolência. Quando a penetração da tecnologia é grande, começam a surgir os problemas ocasionados por programadores inexperientes que não foram controlados

pelos sistemas de gestão do departamento. A manutenção dos sistemas actuais, com desenhos relativamente pobres, começa a ocupar 70 a 80% do tempo dos programadores e analistas de sistemas.

No terceiro estágio a orientação da gestão desloca-se das tecnologias para a informação da organização. Esta viragem de orientação surge como resposta à expansão das actividades do departamento, de forma a tornar os sistemas mais flexíveis para conseguirem responder às solicitações da gestão no que diz respeito ao controlo e planeamento. É neste estágio que se dá início à função Administração de Dados, ainda que com pouca eficácia, já que neste estágio a penetração das tecnologias de Bases de Dados ainda é pequena. Este estágio é, ainda, caracterizado pela reconstrução e profissionalização das actividades de PD no apoio a toda a organização e pelas iniciativas de responsabilização do utilizador. Como exemplo, verifica-se a utilização de sistemas “chargeout/chargeback” para contenção dos custos de utilização das TI.

Tecnologias

À medida que o terceiro estágio se aproxima do fim, o departamento de PD termina a sua reconstrução e transfere as tecnologias de Bases de Dados e comunicações de dados para algumas áreas aplicacionais chave. A utilidade das TI atinge níveis de grande qualidade, marcando a passagem para o quarto estágio.

Agora que o valor das TI é percebido, as exigências aumentam levando a um crescimento explosivo do orçamento. Os sistemas de controlo provam ser ineficientes e o rápido crescimento acarreta novos problemas. A redundância dos dados complica o uso dos sistemas de controlo e planeamento.

No quinto estágio a função Administração de Dados encontra-se completamente implementada e no sexto estágio a carteira de aplicações está completa e a sua estrutura modela a organização e os seus fluxos de informação.

Identificação do estágio de crescimento

A identificação do estágio de crescimento é feita através da verificação de alguns critérios de medida que, segundo o autor, deverão ser considerados em conjunto a fim de fornecerem dados fiáveis da organização. A identificação do estágio, que passa por dois critérios (Tabela 2), permite desenvolver estratégias apropriadas para a organização em causa [Nolan 1979].

O primeiro critério consiste em analisar a curva dos gastos em processamento de dados, observando a sua forma e comparando o seu crescimento anual com as vendas da organização. Uma taxa de crescimento dos gastos em PD superior à taxa de crescimento das vendas, indica que a organização deverá estar no segundo ou quarto estágio. Seguidamente, deverá ser analisado o estado das TI. Se 15 a 40% das aplicações baseadas em computador utilizam a tecnologia de Bases de Dados (BD), e em conjunção com o indicador anterior, a organização deverá estar no quarto estágio.

O segundo critério consiste em analisar os Quatro Processos de Crescimento (carteira de aplicações, organização de PD, planeamento e controlo de PD e postura dos utilizadores) que permitirão identificar o estágio de maturidade da organização em relação à utilização das TI.

Tabela 2 Indicadores de Maturidade

Indicadores	I Iniciação	II Contágio	III Controlo	IV Integração	V Adm. Dados	VI Maturidade
Orçamento para PD	Igual a taxa de crescimento das vendas	Excede a taxa de crescimento das vendas	Menor que a taxa de crescimento das vendas	Excede a taxa de crescimento das vendas	Menor que a taxa de crescimento das vendas	Igual a taxa de crescimento das vendas

Suporte Tecnológico	100% <i>batch</i>	80% <i>batch</i> 20% <i>on-line</i>	70% <i>batch</i> 15% BD 10% <i>inquiry processing</i> 5% <i>time-sharing</i>	50% <i>batch e on-line</i> 40% BD e comunicações 5% informática pessoal 5% mini e micro-computadores	20% <i>batch e on-line</i> 60% BD e comunicações 5% informática pessoal 15% mini e micro-computadores	10% <i>batch e on-line</i> 60% BD e comunicações 5% informática pessoal 25% mini e micro-computadores
Carteira de Aplicações	Aplicações para redução de custos funcionais	Proliferação	Actualizar documentação e estruturar as aplicações existentes	Adaptação das aplicações existentes à tecnologia de Bases de Dados	Organização e Integração das aplicações	Integração das aplicações "espelhando" os fluxos de informação
Organização PD	Especialização na aprendizagem tecnológica	Programas orientados aos utilizadores	Gestão intermédia	Definir utilidades do computador e considerar equipe de utilizadores	Administração de Dados	Gestão do recurso informação
Planeamento e Controlo PD	Descuidado	Mais Descuidado	Planeamento e Controlo formalizados	Planeamento à medida e Controlo de sistemas	Partilha de informação e sistemas em comum	Planeamento estratégico do recurso informação
Postura dos Utilizadores	Desinteresse	Entusiasmo Superficial	Responsável arbitrário	Aprendizagem da responsabilidade	Responsável efectivo	Aprovação junto do utilizador e responsabilidade no PD

Adaptado de [Nolan 1979] pág 117 e 121.

5. O modelo de McFarlan, et al.

O modelo postula que a organização deve conhecer as forças e fraquezas do seu SI com o objectivo de o manter no rumo desejado. Este modelo defende a necessidade de uma nova aproximação ao planeamento, cujas linhas de orientação incluem: a familiaridade da organização com as tecnologias, a importância das tecnologias para suporte da estratégia da organização, e algumas características da organização como o tamanho e a complexidade dos seus produtos [McFarlan, et al. 1983].

Para os autores, o planeamento de SI (PSI) é suportado e necessário devido a vários factores, entre eles:

- as *rápidas alterações na tecnologia*, cujas características evoluem rapidamente, oferecendo diferentes e vantajosas aproximações ao desenvolvimento de aplicações. O planeamento torna-se, desta forma, um meio de contenção da proliferação de sistemas incompatíveis, permitindo a aquisição e adaptação atempada de equipamentos;
- a *escassez de recursos*, nomeadamente analistas e programadores cujo processo de aprendizagem é longo influenciando o desenvolvimento de SI (DSI), também afectado pela limitação de recursos financeiros alocados às diversas áreas.
- a *integração de sistemas*, uma vez que é necessária uma visão a longo prazo da evolução das aplicações, no momento de desenhar o conteúdo das BD de suporte às mesmas.
- a *importância do SI no cumprimento dos objectivos organizacionais*, cujas limitações deverão ser identificadas de forma a serem desenvolvidos novos programas de suporte ao SI.

Neste modelo são identificadas quatro fases na **Assimilação das Tecnologias**, postulando que uma organização pode verificar um misto de TI em várias fases de assimilação, provocado pela crescente evolução das TI (Figura 3).

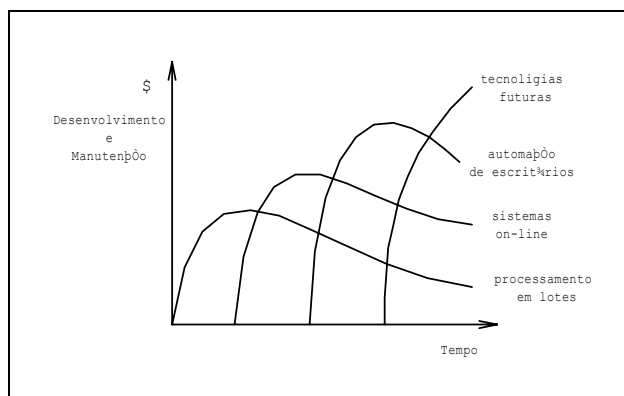


Figura 3 Curvas de evolução das tecnologias²

A fase 1 (identificação e investimento inicial) surge como resultado do investimento numa TI nova para a organização. A finalidade do planeamento nesta fase orienta-se para a aprendizagem da tecnologia e sua aplicação, ponderando a escolha da tecnologia mais apropriada, preparação da sua utilização, construção de uma equipa de trabalho e a supervisão do desenvolvimento das primeiras aplicações. Nesta fase, os pequenos problemas técnicos são tão críticos e a experiência dos gestores em relação à tecnologia tão limitada, que são incapazes de perceber as implicações a longo prazo. Com o ganhar de experiência, os resultados da aplicação da tecnologia são mais compreendidos e a organização desloca-se para a segunda fase.

A fase 2 (experimentação e aprendizagem) envolve a utilização da tecnologia na execução de tarefas para as quais não tinha sido inicialmente projectada. Consiste em planear, mostrando aos utilizadores a nova tecnologia e o tipo de problemas que consegue resolver. Inclui a sequenciação dos projectos e sua coordenação. Alocam-se as pessoas, consoante a sua formação, às equipas de trabalho e projectam-se novos investimentos.

Em contraste com a segunda fase, onde o planeamento é visto a longo prazo, o planeamento na fase 3 (controlo) é caracterizado por considerações organizacionais e de eficiência a curto prazo (um a dois anos). Inclui o desenvolvimento total de aplicações, o aumento da formação das equipas de trabalho, organização e implementação de novos projectos com o objectivo de utilizar eficazmente as novas tecnologias. Durante esta fase, os objectivos do planeamento são decidir quais os tipos de aplicações apropriadas a uma dada tecnologia e assegurar a sua efectiva implementação. A prioridade é na implementação de aplicações para os níveis de gestão tácticos e operacionais³.

Na fase 4 (difusão da tecnologia) com a aprendizagem praticamente completa e a tecnologia instalada, os gestores podem olhar com mais intensidade para o futuro e planear as tendências a longo prazo. A tecnologia é transferida para níveis estratégicos dentro da organização.

A Tabela 3 resume as fases e factores de influência do modelo de McFarlan et al., para a assimilação das tecnologias pelas organizações.

Tabela 3 Fases de assimilação das tecnologias

	Fase 1 Identificação e Investimento Inicial	Fase 2 Experimentação e Aprendizagem	Fase 3 Controlo	Fase 4 Difusão da Tecnologia
Desafio	Identificação de	Incentivar a utilização da	Desenvolver ferramentas	Adaptação e adopção da

² Adaptado de [McFarlan, et al. 1983] pág. 147

³ Um dos critérios de classificação mais adoptados é o dos níveis de gestão de Anthony. Os níveis de gestão resultam da estratificação das actividades de gestão de acordo com a sua natureza estratégica, tática e operacional em três níveis: Planeamento estratégico, Controlo de gestão e Controlo operacional. Os SI são então classificáveis em sistemas de planeamento, sistemas de controlo e sistemas operacionais, de acordo com o nível de gestão que prioritariamente servem ([Amaral 1994] pág. 31 e 32).

	potenciais tecnologias e escolha da mais apropriada	tecnologia	e técnicas para a utilização eficiente da tecnologia	tecnologia
Objectivos	Aprendizagem tecnológica	Aumento da capacidade dos utilizadores	Rentabilização do investimento	Difusão Integração
Gestão	Planeamento e controlo descuidado	Incentivar e observar	Definição de normas	Processos organizacionais
Processos de Crescimento	Progressos tecnológicos Teste às aplicações	Progressos nas aplicações Aprendizagem do utilizador	Progressos do utilizador Aprendizagem da gestão	Progressos na gestão

Adaptado de [Earl 1989] pág. 30

6. O modelo de Earl

Este modelo caracteriza os estádios por que uma organização passa ao planear o seu SI. Defende a existência de várias curvas de aprendizagem (Figura 4) consoante as tecnologias adoptadas [Earl 1989] e surge da necessidade de criar uma ponte entre as diferentes tecnologias e sua aplicação.

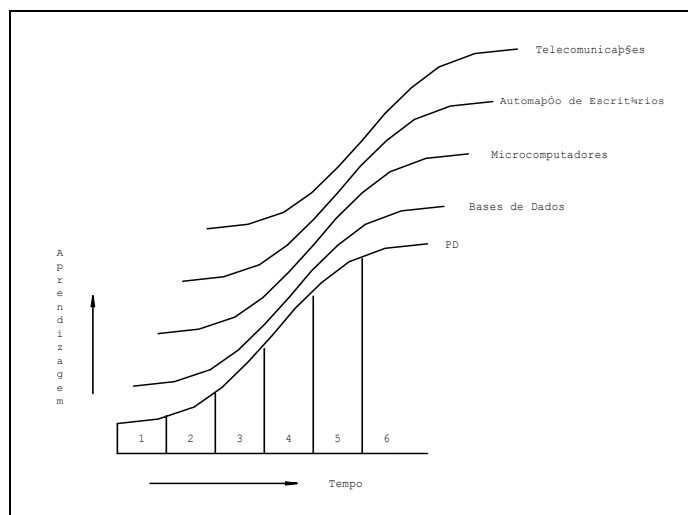


Figura 4 Múltiplas curvas de aprendizagem⁴

O modelo era inicialmente constituído por 5 estádios e afectado pelos factores de influência: *actividades, objectivos, forças, ênfase metodológica* e o *contexto* no qual o planeamento ocorre [Earl 1989]. Posteriormente foi alargado a 6 estádios (Tabela 4) e a um novo factor de influência: o *foco* dos esforços de planeamento, que evolui do estudo do departamento de SI, passando pela organização até ao ambiente que a rodeia [Galliers e Sutherland 1991].

O primeiro estádio caracteriza-se pela sua natureza Ad-hoc, limitando-se a fornecer os serviços requisitados pelos utilizadores [Galliers e Sutherland 1991].

O segundo estádio é caracterizado pela realização de um exercício “*bottom-up*” que inclui a avaliação das tecnologias, capacidades de gestão, recursos, nível de cobertura das TI e qualidade das aplicações [Earl 1989].

⁴ Adaptado de [Earl 1989] pág. 31

No terceiro estágio a organização, já consciente das suas capacidades em TI, preocupa-se em assegurar que o desenvolvimento do SI esteja alinhado com as necessidades do negócio e que existe uma estratégia bem definida de alocação de recursos [Earl 1989].

No quarto estágio predomina a confusão, envolvendo um misto de planeamento e investigação. Os problemas são evidentes e o planeamento de aplicações estratégicas exige um compromisso entre desenvolvimento e manutenção, risco e recompensa, curto e longo prazo [Earl 1989].

O quinto estágio é caracterizado pela combinação entre ambição e frustração. A preocupação é obter vantagens competitivas através das TI, existindo no entanto a consciência de que poucas oportunidades foram devidamente aproveitadas e que alguns sistemas estratégicos não estão a ser utilizados convenientemente [Earl 1989].

No sexto estágio a estratégia do negócio está contida na estratégia do SI e a utilização de múltiplas abordagens (*top-down*, *bottom-up*, ...) é largamente aceite [Earl 1989].

Tabela 4 Modelo de estádios para o PSI

Estádios						
Factores	I	II	III	IV	V	VI
Actividades	Sessão de pedidos	Auditorias SI/TI	Suporte ao negócio	Planeamento detalhado	Vantagem estratégica	Ligação estratégica: Negócio/TI
Objectivos	Fornecer serviços	Limitar a procura	Estabelecer prioridades	Balacear o portfólio de SI	Procurar oportunidades	Integrar estratégias
Força Impulsionadora	Reacção SI	Conduzir SI	Condução pela gestão sénior	Parceria SI/Utilizador	Gestores e utilizadores	Aliança Estratégica
Ênfase Metodológica	Ad hoc	Visão <i>Bottom-up</i>	Análise <i>Top-down</i>	Prototipagem <i>Bottom-up</i> e <i>Top-down</i>	Estudo ambiental	Vários métodos
Contexto	Inexperiência Utilizador/SI	Recursos inadequados SI	Planeamento inadequado negócio/SI	Complexidade aparente	SI para vantagem competitiva	Colaboração com maturidade
Foco	Departamento de SI		Organização		Ambiente	

Adaptado de [Galliers e Sutherland 1991] pág. 93

7. O modelo de Hirschheim, et al.

O modelo é composto por quatro fases evolucionárias (Figura 5), nas quais o autor salienta a existência de três estádios na gestão da função SI/TI, que são: Distribuição, Reorientação e Reorganização [Galliers e Sutherland 1991].

A fase 0 representa o momento em que as organizações questionam a importância estratégica das TI. A partir do momento em que o topo da gestão se apercebe que as TI são importantes para o negócio, iniciam um conjunto de acções que marcam o início do estágio de *distribuição* [Earl 1989].

No estágio de distribuição existem dúvidas quanto ao verdadeiro desempenho da função TI/SI, caracterizando-se pela preocupação, por parte da gestão de topo, na capacidade da função SI/TI em servir os objectivos para os quais foi destinada. Verifica-se alguma insatisfação com a qualidade do SI

disponível e com a eficiência da função SI/TI, associada ao aumento dos gastos em TI. O gestor de PD é substituído por um especialista externo com grande experiência neste domínio.

A ênfase desta fase é na distribuição do SI e na acomodação das despesas, com o objectivo de restabelecer a credibilidade à função SI e promover a confiança entre utilizador/topo da gestão, já que a função está a suportar as necessidades actuais e funciona eficientemente. Durante esta fase, a formação é dispersa, mas nas áreas em que é fornecida, é direccionada para o pessoal de PD, com o objectivo de melhorar aptidões, técnicas e a gestão de projectos [Galliers e Sutherland 1991].

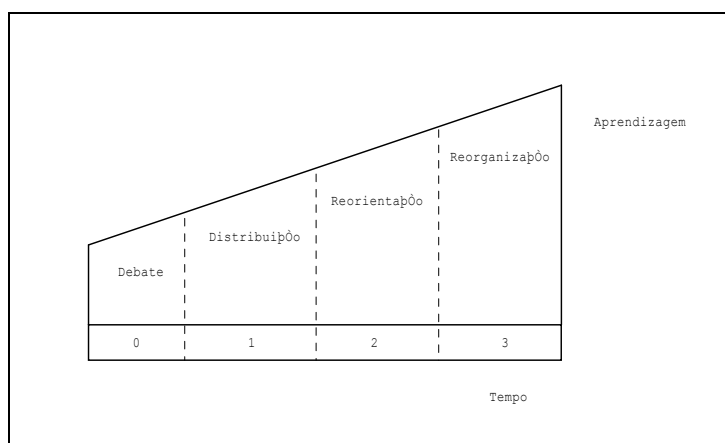


Figura 5 Modelo de gestão da função SI⁵

Na fase de *reorientação* a gestão de topo altera as prioridades, da *distribuição* do SI, para a obtenção de vantagens competitivas através da exploração mais conveniente das tecnologias. Alinham-se os investimentos em SI/TI com a estratégia do negócio. É nesta fase que o negócio é “colocado” na computação. A atenção é voltada para o mercado, para o ambiente externo à organização, para a utilização das tecnologias com o objectivo de obter vantagens competitivas e na difusão da cadeia de valor através de sistemas inter-organizacionais [Galliers e Sutherland 1991].

Na fase de *reorganização*, o executivo sénior de SI está preocupado com a gestão dos relacionamentos entre a função SI e o resto da organização. Algumas áreas estarão estrategicamente dependentes do SI e outras olharão para o SI como um suporte. Outras terão capacidades significativas em TI, particularmente com melhoramentos no EUC (*End User Computing*) e alguns negócios serão conduzidos pelos desenvolvimentos em SI/TI. De forma crescente, o SI será gerido seguindo várias perspectivas e levando em consideração a capacidade do SI e as unidades/funções do negócio. As alterações verificadas no decorrer deste estágio requerem uma gestão cuidada, estando a atenção voltada para o interior da organização, em oposição às preocupações com o mercado [Galliers e Sutherland 1991].

As características associadas a cada uma das fases encontram-se resumidas na Tabela 5.

Tabela 5 Fases na gestão da função SI

Fase/Factor	Distribuição	Reorientação	Reorganização
Executivo SI	Externo ao SI	Dentro do negócio	A mesma pessoa

⁵ Adaptado de [Earl 1989] pág. 197

Ênfase da Gestão	Dentro do SI/PD	Para o negócio	Interligações
Necessidades	Credibilidade	Estratégicas	Relacionamentos
Postura CEO⁶	De interesse	Visionário	De envolvimento
Liderança	<i>The board</i>	A Função	Aliança / Acordo

Adaptado de [Galliers e Sutherland 1991] pág. 96

8. O modelo de Bhabuta

Este modelo, dividido em quatro estádios (Tabela 6), conjuga factores como formulação estratégica, SI, mecanismos através dos quais é gerida a função SI e os sistemas de valor [Galliers e Sutherland 1991].

No primeiro estádio verifica-se a utilização de aplicações para aumento da produtividade ao nível operacional. As aplicações estão orientadas ao processamento de dados internos. A liderança do processo de planeamento é exercida pela gestão de topo, sendo as responsabilidades da gestão das TI atribuídas à gestão média.

No segundo estádio as preocupações estão voltadas para a difusão da tecnologia a outras áreas da organização. Desenvolvem-se aplicações para os níveis de gestão táticos e operacionais. As TI passam a visar a eficácia das operações, suportando a tomada de decisão na organização, que passa a utilizar no processo, dados externos à organização.

O terceiro estádio caracteriza-se pela utilização sistemática de dados externos no suporte à tomada de decisão. As responsabilidades na gestão das TI são repartidas entre a gestão de topo e a gestão sénior, enquanto que a liderança do processo de planeamento é partilhada entre três níveis de gestão (topo, sénior e média). A aplicação das TI visa fundamentalmente a implementação de redes de comunicação e de mecanismos de competitividade.

O quarto e último estádio caracteriza-se por uma gestão estratégica, baseada em mecanismos de produtividade e inovação. As TI passam a implementar SI inter-organizacionais, estabelecendo ligações a clientes, fornecedores, etc. São ainda, utilizadas com o objectivo de facilitar a aprendizagem organizacional. Voltam-se para o suporte sistemático aos processos organizacionais, sendo as responsabilidades da gestão das TI assumidas ao nível da gestão de topo.

Tabela 6 Modelo de estádios para o planeamento estratégico de SI

	Estádio I	Estádio II	Estádio III	Estádio IV
Fases do planeamento estratégico	Plano financeiro básico	Planeamento baseado na difusão	Planeamento orientado para o exterior	Gestão estratégica
Sistemas de valor	Consumir orçamento	Prever o futuro	Pensar estrategicamente	Criar o futuro

⁶ Chief Executive Officer

Mecanismos de competitividade estratégica	Nível de produtividade operacional e difusão da inovação	Centrada na inovação e nível de produtividade tático e operacional	Centrado na inovação e na produtividade estratégica	Produtividade e inovação sistémica
Liderança	Gestão de topo	Gestão de topo e sénior	Gestão partilhada (topo/sénior/ média)	Associação de empregados
Aplicação das TI/SI	Gestão de recursos Eficiência das operações Processamento de transacções Monitorização Planeamento e análise	Eficácia das operações Infraestruturas de TI Suporte à tomada de decisão	Serviços e produtos baseados em TI Redes de comunicação Regras de competitividade	SI Inter-organizacional (ligação a clientes, fornecedores, ...) Facilitar a aprendizagem organizacional
Tomada de decisão e formalização SI	Processamento de dados internos	Processamento Ad hoc de dados externos	Análise sistemática de dados externos	Ligação tática/operacional às actividades de análise de dados externos
Gestão das TI e localização na hierarquia	Gestão da tecnologia Projectos individuais Responsabilidades para a gestão média	Planeamento formal do SI Administração e partilha de dados Ênfase na difusão da tecnologia Responsabilidades para a gestão sénior	Associação TI com planeamento do negócio Responsabilidades para a gestão sénior e de topo	Suporte sistemático aos processos organizacionais Responsabilidades para o topo da gestão.

Adaptado de [Galliers e Sutherland 1991] pág. 94

9. Modelo Revisto dos Estádios de Crescimento

Este modelo, com seis estádios de crescimento, baseia-se nos sete 'Ss' de McKinsey & Company, utilizados na análise de processos organizacionais e de gestão, constituindo indicadores do que se deve fazer em direcção ao próximo estádio [Galliers e Sutherland 1991]. Com este modelo os autores pretendem posicionar uma organização no seu estádio de maturidade e fornecer um conjunto de indicadores que permitam às organizações progredir nos estádios.

Os sete 'Ss' são estratégia/*Strategy*, estrutura/*Structure*, sistemas/*Systems*, pessoal/*Staff*, estilo/*Style*, aptidões/*Skills* e valores partilhados/*Superordinate goals*. Em função da descrição de cada um dos elementos que constituem o estádio actual, é indicado o que deverá ser feito para passar ao próximo estádio. A progressão de um estádio para outro pode ser afectada por alterações no pessoal ou por atitudes tomadas pela gestão, ocasionando um possível "retrocesso". Os autores advertem que a probabilidade de uma organização se encontrar inteiramente (i.é., para cada um dos sete "Ss") no mesmo estádio é muito pequena.

O modelo torna-se particularmente útil não só por clarificar a localização de uma organização em termos de maturidade, mas também por fornecer uma visão organizada da gestão de SI, a maneira de proceder com o desenvolvimento de aplicações e formula o planeamento estratégico do SI.

Apresentam-se de seguida algumas das características associadas a cada um dos estádios, encontrando-se as mesmas sistematizadas na Tabela 7.

Tabela 7 Modelo revisto dos estádios de crescimento

Elementos	Estádio 1	Estádio 2	Estádio 3	Estádio 4	Estádio 5	Estádio 6
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Estratégia	Aquisição de hardware, software, etc.	Auditar TI Encontrar e satisfazer as necessidades dos utilizadores	Planeamento <i>top-down</i> do SI	Integração, coordenação e controlo	Procura de oportunidades e análise da envolvente externa	Manter vantagem estratégica Monitorar o futuro Planeamento interactivo
Estrutura	Inexistente	Secção de SI	Departamento de PD	Centros de Informação Serviços de Informação	Coligações de SBU (*) (Muitas embora separadas) (*) Strategic Business Unit	Coordenação centralizada
Sistemas	Ad Hoc, não interligados Operacionais Sistemas manuais/automáticos Não coordenados Concentração em sistemas financeiros Pouca Manutenção	Muitas aplicações Muitas lacunas Sistemas sobrepostos Centralizados Operacionais Maioria sistemas financeiros Muitas áreas não satisfeitas Muito <i>backlog</i> Manutenção penosa	Maioria centralizados Computação pelo utilizador final sem controlo Grande parte das actividades de negócio estão cobertas Sistemas de Bases de Dados	Descentralizado, com algum controlo mas com pouca coordenação Alguns DSS (Decision Support Systems) - Ad Hoc Sistemas integrados de escritório electrónico	Sistemas descentralizados, embora com controlo e coordenação central Sistemas de valor acrescentado (orientados ao marketing) Sistemas DSS menos Ad hoc Alguns sistemas estratégicos (utilizando dados externos) Falta de integração de dados internos e externos Integração de tecnologias de comunicação e computação	Sistemas Interorganizacionais (ligações a clientes, fornecedores, governo, ...) Novos produtos com base no SI Integração de dados internos e externos
Pessoal	Programadores	Director de PD Analista de Sistemas	Planeamento e gestão de SI Administrador de BD Administrador de dados	Analistas de negócio Gestores do Recurso Informação	Organização/negócio/PSI - uma equipa.	Director de SI - membro da direcção de topo
Estilo	Desconhecedor	Não incomodar	Delegação	Diálogo democrático	Individualistas	Equipe de negócio
Aptidões	Técnicos (capacidades a nível individual)	Metodologias de desenvolvimento de sistemas	SI acredita que conhece o que o negócio necessita Gestão de projecto	Integração organizacional SI sabe como o negócio funciona Utilizadores sabem como o SI funciona Gestão de negócio (para o pessoal do SI)	Gestor de SI - membro de uma equipa executiva sénior	Todos os gestores seniores percebem o SI e as suas potencialidades
Valores partilhados	Ofuscação	Confusão	Preocupação da gestão sénior Defesa do PD	Cooperação	Oportunista	Planeamento interactivo

Adaptado de [Galliers e Sutherland 1991] pág. 111

O primeiro estágio ('Ad Hocracy') é caracterizado pela aquisição de equipamentos e suportes lógicos. Quaisquer sistemas desenvolvidos nesta fase tendem a ser Ad hoc, já que operam separadamente. São sistemas tendencialmente operacionais, concentrando as suas tarefas em aspectos financeiros da organização, não existindo sistemas de suporte ao negócio. Tanto o desenvolvimento como a operação dos sistemas ocorre de uma forma não coordenada, cobrindo apenas um número limitado de requisitos. O pessoal é constituído por um pequeno grupo de programadores que podem ou não ser funcionários da organização.

As TI operam sem qualquer preocupação de como afectarão a organização no que diz respeito aos seus processos e recursos humanos. As aptidões são de natureza técnica. Partilha-se um sentimento de ofuscação proveniente do desconhecimento, por parte dos membros da organização, do que está a acontecer na Era das TI.

No segundo estágio (Início dos Alicerces) a estratégia é a de identificar e satisfazer as necessidades dos utilizadores. Iniciam-se auditorias para verificar os recursos disponíveis e as aplicações já desenvolvidas. Procedem-se ao desenvolvimento de aplicações para outras áreas, as quais são finalizadas e instaladas ainda no decorrer deste estágio, aumentando a credibilidade da função SI e levando a organização a um falso sentimento de segurança.

A estrutura altera-se, reconhecendo-se uma secção de SI dentro da organização. Esta secção, subordinada hierarquicamente à área de finanças ou contabilidade, reflecte a função das aplicações dentro da organização. O seu tamanho é reduzido, fornecendo um número de serviços muito limitado.

Existem muitas lacunas, verificando-se a sobreposição dos sistemas já que não existe qualquer controlo ou planeamento. O desenvolvimento e operação das aplicações é centralizado, continuando a maioria dos sistemas alocados à área financeira. Iniciam-se alguns desenvolvimentos orientados ao negócio, raramente implementados completamente. A manutenção dos sistemas existentes torna-se uma tarefa penosa, solicitando o aumento do número de membros ao serviço das TI.

O objectivo do terceiro estágio (Ditadura Centralizada) é eliminar, através do planeamento *top-down* do SI, as imperfeições causadas pelo desenvolvimento Ad hoc de software. O sentimento dominante é o de que a maioria dos sistemas desenvolvidos até ao momento não satisfazem as necessidades actuais do negócio.

Passa a existir um Departamento de PD, o qual desenvolve, instala, opera e controla a maioria dos sistemas, que cobrem grande parte das actividades do negócio. A equipa de trabalho - programadores e analistas - cresce, incluindo Administradores de Dados e de Bases de Dados, e elementos especializados em PSI.

A postura dominante é a delegação de responsabilidades por parte do departamento de PD para outros membros da organização, normalmente para o utilizador final. Seguem-se normas de gestão de projectos, cuja principal finalidade é assegurar que os sistemas em desenvolvimento sejam concluídos dentro do prazo e do orçamento estipulado.

O quarto estágio (Cooperação e Diálogo Democrático) tem como objectivo promover a integração, coordenação e controlo da função SI. O departamento de PD até agora centralizado, passará a ter algumas funções descentralizadas. A organização passa a ter aproximações à Gestão e Desenvolvimento de SI.

Para garantir que as TI funcionam em benefício de toda a organização, promove-se a cooperação e o diálogo entre os membros da organização e as equipas de trabalho. A atitude dominante é a cooperação, todas as áreas trabalham em conjunto para a satisfação dos objectivos organizacionais.

No quinto estágio (Oportunidade estratégica), a estratégia dominante é procurar oportunidades na utilização estratégica das TI de forma a beneficiar de vantagens competitivas para a organização. Esta estratégia envolve a percepção do ambiente que envolve a organização.

A estrutura não será centralizada nem descentralizada, mas sim formada por uma aliança entre as TI e as unidades de negócio. Apesar de serem constituídas várias alianças, contendo os planos globais da organização, são conduzidas por uma única estratégia. Os sistemas descentralizados, mas com coordenação e controlo central, estão agora mais orientados para o mercado. As TI são utilizadas para aumentar o valor dos produtos e serviços da organização. As equipas de trabalho passam a ser responsáveis pelo planeamento estratégico do SI, que pode ser aplicado a toda a organização ou individualmente, a unidades de negócio.

No sexto estágio (Relações harmoniosas integradas) a preocupação da gestão está voltada para a manutenção da vantagem competitiva conseguida nos outros estágios. As unidades de negócio encontram-se coordenadas centralmente. Os sistemas passam a implementar ligações inter-organizacionais a clientes, fornecedores, etc.

Desenvolvem-se novos produtos e serviços baseados nas TI, sem que estas tenham apenas uma função de suporte. O director de SI passa a ser um membro da direcção de topo, participando desde o início em todas as decisões estratégicas. É incentivado o trabalho em equipas de negócio, existindo interdependência entre ambas as equipas com o objectivo de continuar o sucesso da organização.

Neste estágio todos os gestores seniores deverão perceber o SI e as suas potencialidades, assim como o negócio. Predomina uma postura de planeamento interactivo, relações harmoniosas e interdependência entre as equipas de trabalho.

10. Conclusões

Neste artigo reviram-se alguns conceitos associados a modelos de estádios de crescimento. Estes modelos revelam-se de particular importância no diagnóstico da evolução verificada pela função SI nas organizações.

Sintetizando as características dos modelos apresentados, destaca-se que:

- O modelo de Nolan postula que uma organização tem de progredir por uma série de estádios intermédios até chegar ao estágio de Maturidade, no qual a organização utiliza eficiente e eficazmente as TI. Este modelo é utilizado no diagnóstico do estágio actual e no planeamento da progressão para o próximo estágio.
- O modelo de McFarlan, et al. perspectiva como as organizações assimilam as TI, delineando diferentes fases de aprendizagem para diferentes tecnologias. Este modelo reconhece cada tecnologia como um objecto da aprendizagem organizacional, salientando que diferentes tecnologias estão em diferentes fases de aprendizagem, reclamando diferentes acções por parte da gestão.
- O modelo de Earl define 6 estádios pelos quais uma organização passa ao planear o seu SI. Seis factores inerentes ao planeamento são observados: Actividades, Objectivos, Força impulsionadora, Ênfase metodológica, Contexto e Foco.
- Bhabuta apresenta quatro estádios pelos quais uma organização passa ao planear estrategicamente o seu SI. Neste modelo o autor relaciona a evolução do planeamento estratégico com o SI e a organização da função SI, introduzindo elementos como formulação de estratégias, SI, mecanismos pelos quais é gerida a função SI e os sistemas de valor.
- O modelo de Hirschheim, et al. é composto por três estádios na evolução da gestão da função SI, baseados no reconhecimento, pelos gestores de topo, de que os SI são vitais para os seus negócios.
- O modelo de Galliers e Sutherland apresenta seis estádios de crescimento, baseados nos sete 'Ss' de McKinsey & Company, utilizados na análise de processos organizacionais e de gestão. Este modelo pretende não só posicionar cada organização no seu estágio de maturidade, mas fornecer elementos que auxiliem as tarefas de gestão e planeamento nomeadamente na formulação e implementação de SI estratégicos.

Estes modelos podem ser agrupados em três grupos: Nolan, McFarlan et al. e Earl propõem modelos de estádios para o PSI; Bhabuta e Galliers e Sutherland propõem modelos de estádios para o planeamento estratégico⁷ de SI, enquanto que Hirschheim, et al. desenvolveram um modelo mais abrangente associado à gestão da função SI.

Com o objectivo de resumir as ideias chave associadas a cada um dos modelos, apresenta-se de seguida a Tabela 8 que enquadra, entre outras características, os factores de influência dos diferentes modelos e a sua aplicabilidade [Santos 1996].

Tabela 8 Modelos de estádios de crescimento⁸

Autor(es)	Factores de influência	Base temporal	Aplicabilidade
Nome do modelo			
Nolan	Orçamento da função SI, Tecnologias, Processos de Crescimento.	6 estádios	PSI
Estádios de crescimento			

⁷ O PSI, como actividade organizacional intimamente ligada à estratégia organizacional e à concepção global do SI da organização, é frequentemente etiquetado de Planeamento Estratégico de SI. Estratégia pode ser definida como, o conjunto de operações preconcebidas para resolver uma situação ou, e num contexto organizacional, é o caminho para alcançar os objectivos [Amaral 1994].

⁸ Retirado de [Santos 1996] pág. 55

McFarlan, et al. Assimilação das TI	Desafio, Objectivos, Gestão, Processos de Crescimento.	4 estádios	PSI
Earl⁹ Estádios para o PSI	Actividades, Objectivos, Força impulsionadora, Ênfase metodológica, Contexto, Foco.	6 estádios	PSI
Bhabuta Avaliação do PESI	Fases do planeamento estratégico, Sistemas de valor, Mecanismos de competitividade estratégica, Liderança, Aplicação das TI/SI, Tomada de decisão e formalização SI, Gestão das TI e localização na hierarquia.	4 estádios	PESI
Hirschheim, et al. Fases na gestão da função SI	Executivo SI, Ênfase da gestão, Necessidades de formação, Postura CEO, Liderança.	3 estádios	Evolução e gestão da função SI
Galliers, et al. Modelo revisto dos estádios de crescimento	Estratégia, Estrutura, Sistemas, Pessoal, Estilo, Aptidões, Valores partilhados.	6 estádios	PESI

Pela análise da referida tabela podemos constatar que os modelos apresentados, apesar de diferirem no número de estádios ou actividade para a qual se orientam, possuem semelhanças ao nível dos acontecimentos que caracterizam os estádios. Na generalidade dos modelos, os primeiros estádios são caracterizados pelo desenvolvimento Ad hoc de aplicações, sendo as tecnologias alocadas às áreas que as requisitam. As aplicações visam a automatização de tarefas de carácter operacional e as preocupações estão voltadas para a aprendizagem tecnológica.

À medida que os estádios avançam, projecta-se o desenvolvimento de aplicações para outras áreas, tentando mostrar aos utilizadores a tecnologia e o tipo de problemas que consegue resolver. A organização começa a manifestar preocupações em assegurar que o desenvolvimento de SI esteja alinhado com as necessidades do negócio e em eliminar as imperfeições causadas pelo desenvolvimento Ad hoc de *software*.

Os últimos estádios caracterizam-se por preocupações com o planeamento a longo prazo, estando as atenções voltadas para o futuro. As TI são transferidas para níveis estratégicos dentro da organização, estando a estratégia do negócio contida na estratégia do SI.

Com a descrição dos modelos referenciados ao longo deste artigo procurou-se contribuir para uma melhor compreensão dos factores que influenciam a evolução da função SI nas organizações. Os modelos de estádios de crescimento constituem técnicas de diagnóstico utilizadas na determinação da situação das TI/SI de uma organização, constituindo referenciais valiosos no estabelecimento de recomendações sobre a evolução da sua adopção e utilização.

⁹ Versão revista por Galliers e Sutherland [Galliers e Sutherland 1991].

Referências

- Amaral, L. A. M., *PRAXIS - Um referencial para o Planeamento de Sistemas de Informação*, Tese de Doutoramento, Universidade do Minho, 1994.
- Burn, J., *Effective Alignment of Information Systems and Business Strategies*, Proceedings of the First European Conference on Information Systems, Whitley, 1993.
- Carvalho, J. A., e L. Amaral, "Matriz de Actividades: um enquadramento conceptual para as Actividades de Planeamento e Desenvolvimento de Sistemas de Informação", *Sistemas de Informação*, 1 (1993), 37-48.
- Earl, M. J., *Management Strategies for Information Technology*, Prentice Hall, 1989.
- Galliers, R. D., e A. R. Sutherland, "Information systems management and strategy formulation: the 'stages of growth' model revisited", *Journal of Information Systems*, 1, 2 (1991), 89-114.
- Gibson, C. F., e R. L. Nolan, "Managing the four stages of EDP growth", *Harvard Business Review*, January-February (1974), 76-88.
- Grégoire, J. F., e F. Lustman, "The stage hypothesis revisited - An EDP professionals' point of view", *Information & Management*, 24, 5 (1993), 237-245.
- McFarlan, F. W., J. L. McKenney, e P. Pyburn, "The information archipelago - plotting a course", *Harvard Business Review*, January-February (1983), 145-156.
- Nolan, R. L., "Managing the Computer Resource: A Stage Hypothesis", *Communications of the ACM*, 16, 7 (1973), 399-405.
- Nolan, R. L., "Managing the crisis in data processing", *Harvard Business Review*, 57, 2 (1979), 115-126.
- Saarinen, T., "Impacts on organizations - Evolution of information systems in organizations", *Behaviour and Information Technology*, 8, 5 (1989), 387-398.
- Santos, M. Y. C. A., *Padrão de evolução da função SI nos Serviços de Informática de Grande Dimensão da Administração Pública Portuguesa*, Tese de Mestrado, Universidade do Minho, 1996.
- Singh, S. K., "Using information technology effectively: Organizational preparedness models", *Information & Management*, 24, 3 (1993), 133-146.
- Zuurmond, A., "The Nolan stage model: an alternative view", *Informatization of the Public Sector*, 1, 1 (1991), 41-58.